



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

Dkt. 2271/66846

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: Takehiko KINOSHITA, et al.

Serial No. : 10/087,726

Group Art Unit: 2852

Date Filed : March 1, 2002

Examiner:

For : METHOD OF COATING A CYLINDRICAL PHOTOCONDUCTIVE  
ELEMENT FOR AN ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE  
FORMING APPARATUS AND APPARATUS FOR THE SAME

1185 Avenue of the Americas  
New York, N.Y. 10036

Assistant Commissioner for Patents  
**Box Missing Parts**  
Washington, D.C. 20231

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Applicants' hereby transmit a certified copy of the following priority applications:

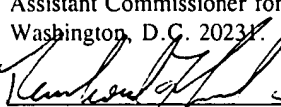
<u>Application Nos.</u>	<u>Filed in Japan</u>
2001-058786	March 2, 2001
2002-017500	January 25, 2002

and hereby claims priority under 35 U.S.C. 119.

Respectfully submitted,

Richard F. Jaworski  
Registration No. 25, 33,515  
Attorney for Applicants  
Cooper & Dunham LLP  
Tel.: (212) 278-0400

I hereby certify that this paper is being  
deposited this date with the U.S. Postal  
Service as first class mail addressed to:  
Assistant Commissioner for Patents,  
Washington, D.C. 20231.

 June 6, 2002  
Richard F. Jaworski Date  
Reg. No. 33,515



S.N. 10/087,726  
BKI 2271/6684

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following  
application as filed with this Office.

Date of Application: January 25, 2002  
Application Number: Patent Application No. 2002-017500  
[ST.10/C] [JP2002-017500]  
Applicant(s): Ricoh Company, Ltd.

March 1, 2002

Commissioner,

Japan Patent Office

*Kouzou OIKAWA*

Cert. No. 2002-3011594

[Document Name]	Patent Application
[Reference No.]	0108685
[Filing Date]	January 25, 2002
[Addressee]	Commissioner of Patent Office
[International Class]	B05D 1/18 B05C 3/02 G03G 5/00
[Title of Invention]	METHOD AND APPARATUS FOR COATING, PHOTOCONDUCTIVE ELEMENT PRODUCED BY THE SAME, IMAGE FORMING METHOD AND IMAGE FORMING APPARATUS
[Number of Claims]	10
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Takehiko KINOSHITA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Tatsuya KUBOTA
[Inventor]	
[Address]	c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
[Name]	Akihiko MATSUYAMA
[Applicant]	
[Identification No.]	000006747
[Name]	Ricoh Company, Ltd.
[Representative]	Masamitsu SAKURAI
[Agent]	
[Identification No.]	100074505
[Patent Attorney]	
[Name]	Toshiaki IKEURA

[Priority Based on Prior Application]

[Application Number] Patent Application No. 2001-58786

[Date of Application] March 2, 2001

[Fee]

[Prepayment Register No.] 009036

[Amount] ¥21,000.-

[Filed document]

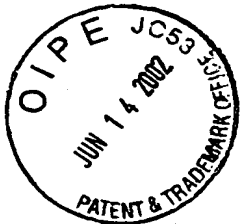
[Item] Specification 1

[Item] Drawings 1

[Item] Abstract 1

[General Power of Attorney No.] 9909722

[Proof Necessary/Unnecessary] Necessary



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

S.N. 10/087,726  
Dkt. 2271/66846

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-017500

[ST.10/C]:

[JP2002-017500]

出 願 人

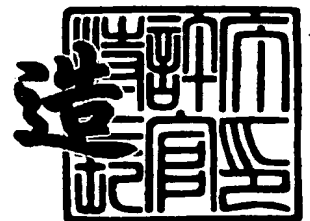
Applicant(s):

株式会社リコー

2002年 3月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3011594

【書類名】 特許願

【整理番号】 0108685

【提出日】 平成14年 1月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B05D 1/18  
B05C 3/02  
G03G 5/00

【発明の名称】 塗工方法、塗工装置及び該塗工方法によって作成された  
電子写真感光体、画像形成方法並びに画像形成装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 木下 建彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 久保田 達也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 松山 彰彦

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100074505

【弁理士】

【氏名又は名称】 池浦 敏明

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 58786

【出願日】 平成13年 3月 2日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009036

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909722

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 塗工方法、塗工装置及び該塗工方法によって作成された電子写真感光体、画像形成方法並びに画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 塗工液が収容されている塗工槽に複数の筒状体を一度に浸漬した後引き上げることにより、該筒状体に塗膜を形成する塗工方法であって、

該塗工槽は個々の該筒状体に対応し鉛直下に設けられた複数の浸漬塗工液槽の集合であり、

該複数の全ての筒状体は上方が塞がれ側方が伸縮性フードによって囲まれた空間に配置され、下方は浸漬塗工又は指触乾燥中に発生する塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が形成されており、

これら筒状体は伸縮性フード内において浸漬塗工液槽中の塗工液に浸漬され、その後、該筒状体が一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げられる際には、該筒状体と該伸縮性フードは連動して引き上げられ、かつ、この引き上げ後の静止時には、該伸縮性フードの下端は該筒状体の下端より同じ又は下方に維持される、

ことを特徴とする塗工方法。

【請求項2】 該開口部である、折り畳まれた又は収縮したときの該伸縮性フードの下端から該塗工槽の上端までの高さの差が1～50mmであることを特徴とする請求項1記載の塗工方法。

【請求項3】 該筒状体を該浸漬塗工液槽中の塗工液に浸漬するのに先立って、該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出することを特徴とする請求項1又は2記載の塗工方法。

【請求項4】 該浸漬塗工した後、該筒状体の引き上げ後の静止時に該伸縮性フードの下端と該筒状体の下端との高さの差が1～100mmであることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の塗工方法。

【請求項5】 上下動可能な保持部材基盤に筒状体保持部材、及び該筒状体保持部材の側面を囲うように伸縮性フードが取り付けられ、下方は浸漬塗工又は



指触乾燥中に発生する塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が形成された筒状体保持装置と、該筒状体保持装置の下方に位置する塗工槽とからなる塗工装置であって、

該筒状体保持装置における、該筒状体保持部材は複数の筒状体を保持するために複数の保持部材からなり、また該伸縮性フードは該塗工槽の上部で折り畳まれ又は収縮し、筒状体が塗工槽中の塗工液から一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げられる際には、該筒状体と連動して引き上げられ、かつ、この引き上げ後の静止時には該伸縮性フードの下端は該筒状体の下端より同じ又は下方に維持されるものであり、

該塗工槽は個々の該筒状体に対応し鉛直下に設けられた複数の浸漬塗工液槽の集合からなる、

ことを特徴とする塗工装置。

【請求項 6】 該開口部である、折り畳まれた又は収縮したときの該伸縮性フードの下端から該塗工槽の上端までの高さの差が 1 ～ 5 0 m m であることを特徴とする請求項 5 記載の塗工装置。

【請求項 7】 該筒状体保持装置に、該伸縮性フード内に空気を導入するための圧縮空気供給手段を設けたことを特徴とする請求項 5 又 6 記載の塗工装置。

【請求項 8】 導電性支持体上に感光層を設けた電子写真感光体であって、筒状体に該導電性支持体、塗工液に感光層形成液を用いて請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の方法により又は請求項 5 ～ 7 のいずれかの装置を用いて製造されたことを特徴とする電子写真感光体。

【請求項 9】 少なくとも感光体、この感光体に一様に帯電を施す帯電手段、一様に帯電させた感光体に画像露光を施して静電潜像を形成する露光手段、静電潜像を可視像化する現像手段、及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を用いる画像形成方法において、該感光体として、請求項 8 記載の電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 1 0】 少なくとも感光体、この感光体に一様に帯電を施す帯電手段、一様に帯電させた感光体に画像露光を施して静電潜像を形成する露光手段、静電潜像を可視像化する現像手段及び該現像手段により形成された画像を転写材

に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該感光体として、請求項 8 記載の電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、筒状体の塗工方法及び装置、並びに、この塗工方法により或いはこの塗工装置を用いて製造された電子写真感光体、画像形成方法、画像形成装置に関し、詳しくは、導電性支持体に感光層塗工液を均一に塗布することができ、さらには、複数の該導電性支持体に狭いスペースで感光層塗工液を塗布することのできる塗工方法及び塗工装置であり、均一な感光層塗膜を形成することにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体、画像形成方法並びに画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真感光体は、円筒状の導電性支持体の周面に感光層となる塗工液を塗布して製造される。このような電子写真感光体の製造方法としては、スプレー塗工、ロールコート塗工、ブレード塗工、リング塗工、浸漬塗工等が挙げられる。

特に、浸漬塗工方法は通常、塗工液を収容した容器（浸漬塗工槽）に鉛直上に保持した導電性支持体を浸漬した後に、一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げることにより、感光層を形成するものである。

【0003】

このような浸漬塗工方法による電子写真感光体（感光体ドラム）の製造は、感光体塗工液（代表的には感光層形成液であるが、他にも下引き層形成液、保護層形成液を含むことがある）を塗布する塗工工程、感光体ドラム端部の不必要な塗工液を除去するドラム端部の感光層剥離工程、及び感光層を自然乾燥又は加熱乾燥させる乾燥工程から構成されていることが一般的である。

上記の構成をとる浸漬塗工方法において、生産性を向上させ、設備コストを下げるには、装置の省スペース化及びそのスペースにおいてできる限り多数の支持体を一度に塗工するような設備を導入することが必要となってくる。

## 【0004】

この場合の塗工設備を導入するときの問題点としては、塗工液の溶媒として用いられる速乾性の溶媒では、塗工液の乾燥速度を速めて短時間で固化を行うことができるものの、浸漬後、引き上げから指触乾燥するまでの間に受ける導電性支持体（筒状体）周囲の微弱な空気流や自らが塗膜から発生させた溶媒蒸気の流れの影響がある上、なおかつ省スペースに複数の導電性支持体を保持することから、導電性支持体相互の間隔が狭くならざるを得ず、近接する支持体から発生する溶媒蒸気の流れの影響をも受けてしまうため、形成された塗膜の膜厚にムラを生じるという欠点である。

このようにして得られた感光体ドラムを画像形成装置に用いた場合、中間調の画像において画像濃度ムラ、地汚れ等の異常画像を発生させるものとなる。

## 【0005】

従来、このような筒状体を浸漬塗工する際に、支持体周囲の微弱な空気流や溶媒蒸気の影響を防止するようための対策としては、（１）塗工槽上端に横風を防止する風防止壁を設置する方法（特許第2889513号公報、特開昭59-90662号公報）、（２）浸漬時塗工槽と筒状体をフードで覆う方法（特開昭63-66560号公報、特開平3-274569号公報）、（３）筒上フード（風防）を支持体と連動させて引き上げる方法（特開平7-144164号公報）、（４）伸縮性フードを支持体保持装置に設置し、筒状体をフードで覆いながら浸漬塗布し、このときフード内部に空気を流す方法（特開昭63-7873号公報）等が知られている。

## 【0006】

しかしながら、（１）においては、塗工液溶媒が風防止壁内で指触乾燥されてしまうような速乾性があれば足りるが、それより少しでも指触乾燥が遅れれば、風防止壁を越えた部分で外部の微風の影響を受けて膜厚が乱れてしまうという問題があった。

（２）においては、塗工槽全体を覆う構造のフードが必要で、設備的に大きくなり、コスト的にも不利であり、又この構造では、フード内の溶媒蒸気が逃げ場を失い、筒状体の上端部で塗工液がかなり垂れるという欠点があった。

(3)においても同様に、塗工槽より広くかつ筒状体より高さの高いフードが必要となり、設備的に大きく、コスト的にも不利であった。

(4)においては、フード下端からの蒸気の排出を強調しているが、フード上端からポンプにて空気を送り込み、蒸気を流すことになっており、塗膜が指触乾燥前に空気の流れの影響を受けてしまうため、塗膜ムラを生じるという問題があった。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような従来の問題や欠点を解消し、複数の筒状体（導電性支持体など）に狭いスペースで塗工液（感光層塗工液など）を均一に塗布することができる塗工方法及び装置を提供し、この均一な感光層塗膜を形成することにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体、この感光体を用いた画像形成方法並びに画像形成方法を提供することをその課題とするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決するために、導電性支持体に感光層塗工液を塗布することに着目して鋭意検討を重ねて結果、本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 9 】

すなわち、本発明によれば、第1に、塗工液が収容されている塗工槽に複数の筒状体を一度に浸漬した後引き上げることにより、該筒状体に塗膜を形成する塗工方法であって、

該塗工槽は個々の該筒状体に対応し鉛直下に設けられた複数の浸漬塗工液槽の集合であり、

該複数の全ての筒状体は上方が塞がれ側方が伸縮性フードによって囲まれた空間に配置され、下方は浸漬塗工又は指触乾燥中に発生する塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が形成されており、

これら筒状体は伸縮性フード内において浸漬塗工液槽中の塗工液に浸漬され、その後、該筒状体が一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げられる際には、該筒状体と該伸縮性フードは連動して引き上げられ、かつ、この引き上げ後の

静止時には、該伸縮性フードの下端は該筒状体の下端より同じ又は下方に維持される、

ことを特徴とする塗工方法が提供される。

#### 【0010】

この第1の発明においては、筒状体が浸漬塗工液槽中の塗工液に浸漬された時は、開口部である、折り畳まれた又は収縮したときの伸縮性フードの下端から塗工槽の上端（より正確には塗工槽固定蓋）までの高さの差は1～50mmが適当である。また、筒状体の浸漬塗工に先立って、該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出することが望ましい。また、筒状体を塗工液から引き上げた後の静止時には、伸縮性フードの下端が筒状体の下端より同じ又は下方に位置されるが、この高さの差は1～100mmであるのが好ましい。

#### 【0011】

本発明によれば、第2に、上下動可能な保持部材基盤に筒状体保持部材、及び該筒状体保持部材の側面を囲うように伸縮性フードが取り付けられ、下方は浸漬塗工又は指触乾燥中に発生する塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が形成された筒状体保持装置と、該筒状体保持装置の下方に位置する塗工槽とからなる塗工装置であって、

該筒状体保持装置における、該筒状体保持部材は複数の筒状体を保持できるように複数の保持部材からなり、また該伸縮性フードは該塗工槽の上部で折り畳まれ又は収縮し、筒状体が塗工槽中の塗工液から一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げられる際には、該筒状体と連動して引き上げられ、かつ、この引き上げ後の静止時には該伸縮性フードの下端は該筒状体の下端より同じ又は下方に維持されるものであり、

該塗工槽は個々の該筒状体に対応し鉛直下に設けられた複数の浸漬塗工液槽の集合からなる、

ことを特徴とする塗工装置が提供される。

#### 【0012】

この第2の発明においても、筒状体が浸漬塗工液槽中の塗工液に浸漬された時

は、開口部である、折り畳まれた又は収縮したときの伸縮性フードの下端から塗工槽の上端までの高さの差は1～50mmが適当である。また、筒状体保持装置には該伸縮性フード内に空気又は不活性ガスを吹き込み、該伸縮性フード内に滞留している溶媒蒸気を外部に放出する手段を有しているのが好ましい。

## 【0013】

本発明によれば、第3に、複数の導電性支持体に浸漬塗工により感光層を形成した電子写真感光体であって、上記の第1の発明に係る製造方法又は第2の発明に係る製造装置により製造されたことを特徴とする電子写真感光体が提供される。実際には、筒状体として導電性支持体を適用し、塗工液には感光層形成液を適用することで電子写真感光体が作成される。

## 【0014】

また、本発明によれば、第4に、少なくとも感光体、該感光体表面に一様の帯電を施す帯電手段、一様に帯電された感光体に画像露光を施す露光手段、静電潜像を可視像化する現像手段、及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を用いる画像形成方法において、該感光体として、上記の第3の発明に係る電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成方法が提供される。

## 【0015】

本発明によれば、第5に、少なくとも感光体、該感光体表面に一様の帯電を施す帯電手段、一様に帯電された感光体に画像露光を施す露光手段、静電潜像を可視像化する現像手段、及び該現像手段により形成された画像を転写材に転写する転写手段を有する画像形成装置において、該感光体として、上記の第3の発明に係る電子写真感光体を用いることを特徴とする画像形成装置が提供される。

## 【0016】

上記の第4の発明には、帯電方式が直接帯電方式である画像形成方法が含まれ、第5の発明には、帯電方式が直接帯電方式である画像形成装置が含まれる。

## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

以下に、本発明をさらに詳細に説明するが、先ず本発明の塗工方法及び装置か

ら説明を進める。

本発明は、複数の筒状体周辺の空気の流れ及び塗工液溶媒蒸気の流れを抑制するための伸縮性フードが、複数の筒状体全体の側方全周囲を囲むように筒状体保持装置に具備されている。この伸縮性フードは筒状体と連動して動作し、その下方は開放されて開口部を形成しており、またその上方は上下動可能な保持部材基盤に固定されている。筒状体は該保持部材基盤にとりつけられた筒状体保持部材に垂直方向に固定されている。

#### 【 0 0 1 8 】

一方、複数の筒状体は伸縮性フード内において同時に浸漬塗工液槽に浸漬され、引き上げ指触乾燥に至る間、伸縮性フードにより外部からの風に直接触れることがなく、かつ引き上げ指触乾燥時に、塗膜から発生する塗工液溶媒蒸気の濃度が筒状体周囲に均一に存在し、かつ自重により下降させることができるため、乱れのない均一な塗膜が形成される。

#### 【 0 0 1 9 】

この一連の動作を図面に基づいて説明すれば次のとおりである。

図 1 ( a ) は、筒状体に塗工液を塗工する前及び塗工した後の指触乾燥中の状態を示す図である。

図 1 ( b ) は、筒状体が塗工液に浸漬されている状態を示す図である。

図 1 ( c ) は、塗工槽の平面図であり、塗工槽が複数本の筒状体に 1 対 1 の関係で設けられた浸漬塗工液槽の集合で構成されていることを表している。

図 1 ( a ) 、 ( b ) 、 ( c ) では、例として横 4 本、縦 6 本、計 2 4 本の筒状体を一度に塗工するものを取り上げた。

#### 【 0 0 2 0 】

伸縮性フード 1 は、筒状体 4 と連動して上下に作動するが、この動作には例えば昇降モーター 6 の起動により、昇降ネジ 5 を介して保持部材基盤 3 が下に作動し、それに固定された伸縮性フード 1 が筒状体 4 とともに下降する。

そして、伸縮性フード 1 の下端が例えば塗工槽固定蓋 7 に設けられた突起 9 接すると伸縮性フード 1 は徐々に折り畳まれ又は収縮を始める。伸縮性フード 1 が折り畳まれ又は収縮する際、図 1 に示したタイプの伸縮性フード 1 は、一つ上の

伸縮性フードの部材の内側に折り畳む構造となっている。図 1 (a)、(b)では、内側に折り畳むような構造であるが、外側に折り畳む構造であってもよい。

#### 【 0 0 2 1 】

伸縮性フード 1 は、前記の部材を順次内側又は外側に折り畳まれる構造のものに限られるものではなく、例えば、図 1 0 のようにフード全体が蛇腹のような形態であってもよい。

特にフードが蛇腹のような形態である場合は折りたたまる時に歪んだりせず、蛇腹の凸部の先端と筒状体の距離が保たれることが望ましい。そういう意味で蛇腹下端に磁石を取り付け、塗工槽上端固定蓋に磁力で固定して、折り畳み動作を実行するということもできる。また、骨組みがバネのようにスパイラル状でその周囲が覆われているものも用いることが可能である。

特に、伸縮性フードと筒状体外面との間の位置精度を出す点において折り畳み構造の伸縮性フードが好ましい。

#### 【 0 0 2 2 】

塗工槽 1 0 は図 1 の例によれば、筒状体 4 の鉛直下に位置する 2 4 個の浸漬塗工液槽 8 から構成されている。浸漬塗工液槽 8 の塗工液中に筒状体 4 が浸漬され、浸漬塗工液槽 8 からオーバーフローされた塗工液は回収され、浸漬塗工液槽 8 に戻される。浸漬塗工により減少した塗工液に見合った分の新たな塗工液は浸漬塗工槽 8 に加えられる。

#### 【 0 0 2 3 】

塗工槽固定蓋 7 の上には、必要に応じて、伸縮性フード 1 が接する少なくとも 1 ヶ所好ましくは 4 角に、折り畳まれた又は収縮したときの伸縮性フード 1 と塗工槽固定蓋 7 との間に隙間を持たせるための突起 9 1 が設けられている。その結果、伸縮性フード 1 の下端が塗工槽固定蓋 7 の端に接したときは、突起 9 1 の厚みの分だけ、伸縮性フード 1 と塗工槽固定蓋 7 との間に隙間ができるようになっている。この状態で、筒状体 4 は塗工液の入った浸漬塗工液槽 8 に浸漬された後、引き上げられる。

#### 【 0 0 2 4 】

ところで、塗工槽固定蓋 7 の上に突起 9 1 が設けられているのは、塗工槽と伸



縮性フードとの間に隙間を形成するための一つの手段であるため、この隙間は他の手段によって形成されてもよい。従って、例えば図2（b）に示したように、塗工槽10の側壁上部に穴92を複数設けて前記の隙間を形成してもよい。穴92の形状、大きさ等を変えることによって前記隙間の間隔を任意の値にすることができる。

## 【0025】

伸縮性フード1の材質としては、アルミニウム、ステンレス等の耐溶剤性の高い金属、ナイロン、ポリフッ化エチレン、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン等の耐溶剤性の高い樹脂、ガラス、ゴム等を用いることができる。

その形状としては、複数の筒状体4の全体を取り囲むような形状で筒状体の並びが四角形（ここでは4本×6本）であれば、その周囲を囲むように四角形であり、またその並びにあわせて形状を変えることができる。

伸縮性フード1と外側に位置する筒状体4との間隔は、複数の筒状体の間隔と実質的に同じにすることが好ましい。好ましい範囲としては、筒状体外面間の間隔の0.8倍～1.2倍の範囲である。これは、外側に位置する筒状体4と伸縮性フード1との間の自重による溶媒蒸気の流れと、外側以外に位置する筒状体相互の間における自重による溶媒蒸気の流れとをなるべく同じにすることにより、すべての筒状体4の塗膜の膜厚の差及びムラをなくすために有効であるからである。

## 【0026】

図1（a）に示したように、伸縮性フード1が伸張したとき（浸漬塗工液層から引き上げ後の静止時）の下端は筒状体4の下端より同じ又は下方に維持されているが、これら伸縮性フード1の下端の高さと筒状体4の下端の高さの差（D1）は望ましくは1mm以上である。これは、筒状体4を浸漬塗工液槽8から引き上げた後指触乾燥する過程で、塗膜から発生する塗工液溶媒蒸気が自重により下降し、伸縮性フード下端に蒸気が集まってきて、そこに微弱な空気の流れが存在する場合、塗膜の乾き方に多大の影響を与えるからである。

伸縮性フード1が伸張したときの下端が筒状体4の下端より上方に位置していると、筒状体4は伸縮性フード1に覆われていない部分が存在することになるた

め、その部分では塗膜にムラを生じやすくなるので好ましくない。0 mm以上であれば、塗膜のムラには効果があるが、あまり長くなると図1に示した例では伸縮性フード1の個々の段数を増やさざるを得ず、設備的に大きいものとなってしまったため、省スペースという観点からすると、 $D1 \leq 100 \text{ mm}$ 程度が適切であり、さらに好ましくは $0 \leq D1 \leq 50 \text{ mm}$ である。

特に本発明は筒状体外面間の間隔10 mm～120 mmの場合に特に有効である。より好ましくは20 mm～100 mmである。

#### 【0027】

図2(a)(b)は、筒状体4を浸漬塗工液槽8に浸漬するときの塗工槽10上端付近を拡大した図である。図2(a)では便宜上、塗工槽固定蓋7に設けられる突起9は省略してある。

ここでは、必要に応じて塗工槽10の上部と折り畳まれた又は収縮した伸縮性フード1下端との間隙(D2)が設けられることを表わしており、その間隙(D2)は1～50 mmが望ましく、さらに望ましくは $5 \leq D2 \leq 25$ である。

0 mmであると、伸縮性フード1から自重で下降した塗工液溶媒蒸気が伸縮性フード1の下端に滞留してしまい、筒状体4の上端から下端までの塗膜の膜厚分布に傾斜を生じるようになる。逆に50 mmを超えると、自重で下降した塗工液溶媒蒸気体積分の空気が、その間隙(D2)からに大量に流れるため、塗膜ムラが発生しやすい状態となるので好ましくない。

#### 【0028】

図3は、筒状体4の浸漬前の状態を示し、製造装置を模式化した図である。

ここで、浸漬前に圧縮空気供給ポンプ12を使用して圧縮空気を圧縮空気供給配管13を通じて伸縮性フード1内に供給し、伸縮性フード1内に滞留した塗工液溶媒蒸気を排気する。

連続して複数の筒状体4の塗工を行うと、伸縮性フード1内に塗工液溶媒蒸気がたまりやすくなる。そのような状態で塗工を実施すると、通常のとときと比較して塗膜の指触乾燥が遅くなり、塗膜ムラに対する余裕度がなくなり、些細な動作により顕著なムラが発生しやすくなる。

したがって、筒状体4を筒状体保持部材2で保持する段階等で圧縮ガスなどを

供給することによって排出することにより、そのような蒸気の影響をなくすことが可能となる。

#### 【0029】

このような塗工方法によって或いは塗工装置を用いて製造される電子写真感光体について、以下に説明する。

図4は、本発明の電子写真感光体の一つの構成例を示す図であり、導電性支持体31の上に、感光層塗工液を塗布して単層の感光層32を設けた構成をとっている。

図5は、本発明の電子写真感光体の他の構成例を示す図であり、導電性支持体31の上に、下引き層33を設け、この上に、電荷発生層34、電荷輸送層35からなる積層の感光層を設けた構成をとっている。

図6は、本発明の別の構成例を示す図であり、図5に示した電荷輸送層35の上に保護層36を設けたものである。

以下、図6に示す機能分離型感光体の構成にしたがって説明する。

#### 【0030】

導電性支持体31としては、体積抵抗 $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電性を示すもの、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ニクロム、銅、金、銀、白金等の金属、酸化スズ、酸化インジウム等の金属酸化物を、蒸着又はスパッタリングにより、フィルム状又は円筒状のプラスチック、紙に被覆したもの、あるいはアルミニウム、アルミニウム合金、ニッケル、ステンレス等の板及びそれらを押出し、引き抜き等の工法で素管化後、切削、超仕上げ、研磨等の表面処理した管等を使用することができる。

#### 【0031】

また、特開昭52-66016号公報に開示されたエンドレスニッケルベルト、エンドレスステンレスベルトも用いることができる。

#### 【0032】

この他、上記支持体上に導電性粉体を適当な結着樹脂に分散して塗工したのも、本発明の導電性支持体31として用いることができる。

この導電性粉体としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、アルミニ

ウム、ニッケル、鉄、ニクロム、銅、亜鉛、銀等の金属粉又は導電性酸化チタン、導電性酸化スズ、ITO等の金属酸化物粉等が挙げられる。

また、同時に用いられる結着樹脂には、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート樹脂、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂等の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂が挙げられる。

このような導電性層は、これらの導電性粉体と結着樹脂を適当な溶剤、例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、2-ブタノン、トルエン等に分散して塗布することにより形成することができる。

#### 【0033】

また、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリスチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレン、塩化ゴム、ポリフッ化エチレン等の素材からなる円筒状支持体上に上記導電性粉体を含有させた熱収縮チューブによって導電性層を設けてなるものも、本発明の導電性支持体31として好ましく用いることができる。

#### 【0034】

下引き層33には、モアレ防止、残留電位の低減等のために、金属酸化物が配合される。この金属酸化物としては、酸化チタン、酸化アルミニウム、シリカ、酸化ジルコニウム、酸化錫、酸化インジウム等が挙げられる。2種類以上の金属酸化物を用いてもよい。

さらに、本発明の下引き層33として、シランカップリング剤、チタンカップリング剤、クロムカップリング剤、チタニルキレート化合物、ジルコニウムキレート化合物、チタニルアルコキシド化合物、有機チタニル化合物も用いることができる。

## 【 0 0 3 5 】

これらの下引き層 3 3 は、上記の感光層と同様に適当な溶媒、分散、塗工法を用いて形成することができる。

この他、本発明の下引き層 3 3 には、 $Al_2O_3$ を陽極酸化により設けたものやポリパラキシリレン等の有機物や $SiO_2$ 、 $SnO_2$ 、 $TiO_2$ 、ITO、 $CeO_2$ 等の無機物を真空薄膜形成法により設けたものも良好に使用することができる。

## 【 0 0 3 6 】

また、下引き層 3 3 中に含有される結着樹脂としては、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリアクリル酸ナトリウム、共重合ナイロン、メトキシメチル化ナイロンなどの熱可塑性樹脂、ポリウレタン、メラミン、エポキシ、アルキッド、フェノール、ブチラール、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられる。

## 【 0 0 3 7 】

本発明の下引き層 3 3 において、含有する金属酸化物 (P) と結着樹脂 (R) との比率  $P/R$  は、体積比で  $0.9/1 \sim 2/1$  の範囲であることが好ましい。

下引き層 3 3 の  $P/R$  比が  $0.9/1$  未満は、中間層の特性が結着樹脂の特性に左右され、特に温湿度の変化及び繰り返し使用により、感光体特性が大きく変化してしまい、 $P/R$  比が  $2/1$  を越えると、下引き層 3 3 の層中に空隙が多くなり、電荷発生層との接着性が低下すると共に、さらには  $3/1$  を越えると、空気がたまるようになり、これが、感光層の塗布乾燥時において気泡の原因となり、塗布欠陥となってしまうので好ましくない。

下引き層 3 3 の膜厚は  $0.1 \sim 10 \mu m$  が適当である。

## 【 0 0 3 8 】

電荷発生層 3 4 に用いられる電荷発生物質としては、フタロシアニン系顔料、モノアゾ顔料、ビスアゾ顔料、非対称ジスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、テトラアゾ顔料等のアゾ顔料、ピロロピロール顔料、アントラキノン顔料、ペリレン顔料、多環キノン顔料、インジゴ顔料、スクエアリウム顔料、ピレン顔料、ジフェニルメタン系顔料、アジン顔料、キノリン系顔料、ペリノン系顔料、その他公知の材料を用いることができる。これらは、2種類以上を混合して用いることもでき

る。

#### 【0039】

電荷発生層34に用いられる結着樹脂としては、主成分（50重量%以上）としてブチラール樹脂が好適であるが、ポリアミド、ポリウレタン、エポキシ樹脂、ポリケトン、ポリカーボネート、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリビニルホルマール、ポリビニルケトン、ポリスチレン、ポリビニルカルバゾール、ポリアクリルアミド、ポリビニルベンザール、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等を必要により併用してもよい。

結着樹脂の量は、電荷発生物質100重量部に対し、10～500重量部好ましくは25～300重量部である。

#### 【0040】

ここで用いられる溶剤としては、イソプロパノール、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、エチルセルソルブ、酢酸エチル、酢酸メチル、ジクロロメタン、ジクロロエタン、モノクロロベンゼン、シクロヘキサン、トルエン、キシレン、リグロイン等が挙げられる。

電荷発生層34は、これら成分を適当な溶剤中にボールミル、アトライター、サンドミル、超音波等を用いて分散し、これを中間層5-3上に塗布し、乾燥することにより形成することができる。

また、電荷発生層の膜厚は0.01～5 $\mu$ m、好ましくは0.1～2 $\mu$ mである。

#### 【0041】

電荷輸送層35は、電荷輸送物質及び結着樹脂を適当な溶剤に溶解ないし分散し、これを電荷発生層上に塗布、乾燥することにより形成することができる。また、必要により可塑剤、レベリング剤、酸化防止剤等を添加することもできる。

ここで用いられる溶剤としては、クロロホルム、テトラヒドロフラン、ジオキサン、トルエン、モノクロロベンゼン、ジクロロエタン、ジクロロメタン、シクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトン等を挙げることができる。

## 【0042】

電荷輸送層35に含有され電荷輸送物質には、正孔輸送物質と電子輸送物質とがある。

電子輸送物質としては、例えば、クロルアニル、ブロムアニル、テトラシアノエチレン、テトラシアノキノジメタン、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレノン、2,4,5,7-テトラニトロキサントン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、2,6,8-トリニトロ-4H-インデノ[1,2-b]チオフェン-4-オン、1,3,7-トリニトロジベンゾチオフェン-5,5-ジオキサイド、ベンゾキノン誘導体等の電子受容性物質が挙げられる。

## 【0043】

正孔輸送物質としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール及びその誘導体、ポリ-γ-カルバゾリルエチルグルタメート及びその誘導体、ピレン-ホルムアルデヒド縮合物及びその誘導体、ポリビニルピレン、ポリビニルフェナントレン、ポリシラン、オキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、モノアリアルアミン誘導体、ジアリアルアミン誘導体、トリアリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、α-フェニルスチルベン誘導体、ベンジジン誘導体、ジアリアルメタン誘導体、トリアリアルメタン誘導体、9-スチリルアントラセン誘導体、ピラゾリン誘導体、ジビニルベンゼン誘導体、ヒドラゾン誘導体、インデン誘導体、ブタジエン誘導体、ピレン誘導体、ビススチルベン誘導体、エナミン誘導体、その他ポリマー化された正孔輸送物質等、公知の材料が挙げられる。

## 【0044】

電荷輸送層35に用いられる結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアリレート、フェノキシ樹脂、ポリカーボネート、酢酸セルロース樹脂、エチルセルロース樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリビニルトルエン、ポリ-N-ビニルカ

ルバゾール、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、アルキッド樹脂、特開平5-158250号公報、特開平6-51544号公報記載の各種ポリカーボネート共重合体等の熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を挙げることができる。

電荷輸送物質の量は、結着樹脂100重量部に対し、20～300重量部好ましくは40～150重量部である。また、電荷輸送層の膜厚は5～50 $\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。

#### 【0045】

本発明においては、電荷輸送層35中にレベリング剤、酸化防止剤を添加してもよい。

レベリング剤としては、ジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル等のシリコンオイル類や、側鎖にパーフルオロアルキル基を有するポリマー又はオリゴマーが使用でき、その使用量は、結着樹脂100重量部に対し0～1重量部が適当である。

酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール系化合物、硫黄系化合物、燐系化合物、ヒンダードアミン系化合物、ピリジン誘導体、ピペリジン誘導体、モルホリン誘導体等の酸化防止剤が使用でき、その使用量は、結着樹脂100重量部に対し0～5重量部程度が適当である。

#### 【0046】

保護層36は熱硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化樹脂、熱可塑性樹脂などを用いて形成されるが、その外、耐磨耗性を向上させる目的でポリテトラフルオロエチレンのようなフッ素樹脂、シリコン樹脂、酸化チタン、酸化錫、チタン酸カリウム等の無機材料等を添加することができる。保護層36の形成法としては、通常の塗布法を用いることができる。

なお、保護層36の厚さは0.1～10 $\mu\text{m}$ が適当である。

また、以上の他に、真空薄膜作成法にて形成したa-C、a-SiC等の公知の材料も保護層36として用いることができる。

#### 【0047】

本発明においては、電荷輸送層35と保護層36との間に中間層（図示せず）



設けることも可能である。この中間層は、一般に樹脂を主成分としてなるものである。これらの樹脂としては、ポリアミド、アルコール可溶性ナイロン樹脂、水溶性ブチラール樹脂、ポリビニルブチラール、ポリビニルアルコール等が挙げられる。この中間層の形成法としては、上記と同様通常の塗布法を用いることができる。なお、膜厚は $0.05 \sim 2 \mu\text{m}$ が適当である。

また本発明においては、電荷発生層 3 4 と電荷輸送層 3 5 との位置を逆にしてもよい。ただし、この場合には電荷発生層 3 4 上に保護層 3 6 を設けることが望ましい。

#### 【 0 0 4 8 】

続いて、本発明の電子写真感光体を用いた画像形成方法及び画像形成装置について、図 7、8、9 に基づいて説明する。

帯電手段が接触配置された帯電部材については、図 7 に示すように、矢印 A の方向に回転するドラム状の電子写真感光体 3 0 はその外周面に接する帯電部材 4 1 により感光体 3 0 は正又は負に帯電される。一般には、帯電部材 4 1 には正又は負の直流電圧がかけられている。

帯電部材 4 1 に印加される直流電圧は、 $-2000 \sim +2000 \text{ V}$  が好ましい。

#### 【 0 0 4 9 】

帯電部材 4 1 には、前記直流電圧に加え、さらには交流電圧を重畳して、脈流電圧を印加するようにしてもよい。直流電圧に重畳する交流電圧は、ピーク間電圧  $4000 \text{ V}$  以下のものが好ましい。

ただし、交流電圧を重畳すると、帯電部材及び電子写真感光体が振動して異常音を発生する場合がある。帯電部材 4 1 には、瞬時に所望の電圧を印加してもよいが、感光体を保護するために、徐々に印加電圧を上げるようにしてもよい。

また、帯電部材が間接的に配置された帯電方式、いわゆるスコロトロン方式、コロトロン方式では、コロナ放電の際、発生するオゾンや  $\text{NO}_x$  が人体に有害で環境にも悪影響を与えることがあると言われており、これらの酸性ガスの発生が抑制できる点で接触帯電方式の採用は有利である。もちろん、本発明では間接帯電方式を採用することは可能である。

## 【0050】

ところが、帯電手段が直接帯電方式である場合には、特に感光体の電荷輸送層の膜厚による帯電挙動の依存性が大きいことが知られている。つまり、電荷輸送層の膜厚が厚いほど帯電電圧の絶対値は低くなり、逆に膜厚が薄いと帯電能は高くなるのである。

したがって、電荷発生層が均一であるとした場合、電荷輸送層の膜厚にうねりがあった場合、帯電電位に顕著な差が生じ、そのまま中間調電位にも差を与え、画像上に膜厚のうねりに対応した濃度ムラが顕著に発生することにある。

これに対して、本発明により得られた感光体は感光層の膜厚にうねりが殆どないことから濃度ムラなどの発生は極力抑えられる。

## 【0051】

帯電部材41は、感光体30と同方向又は逆方向に回転するようにしてもよく、又回転させずに感光体の外周面を摺動するようにしてもよい。

さらには、帯電部材41に感光体30上の残留トナーをクリーニングする機能を持たせてもよい。この場合は、クリーニング手段42を設ける必要はない。

帯電した感光体30は、次いで、図示しない像露光手段により、光像露光43（スリット露光又はレーザービーム走査露光等）を受ける。

この露光走査時に原稿面非画像部に対しては露光を中断し、露光によって低電位となった画像部に対して、表面電位よりやや低い現像バイアスを印加して反転現像を行い、それによって上記の非画像部部分を合めて原稿像に対応した静電潜像が順次形成されていく。

## 【0052】

その静電潜像は、次いで、現像手段44でトナー現像され、そのトナー像が転写手段45により図示しない給紙部から感光体30と転写手段45との間に感光体30の回転と同期取りされて給送される記録材46の面に順次転写されていく。

トナー転写を受けた記録材46は、感光体面から分離されて図示してない定着手段へ導入されて、定着を受けて複写物（コピー）として機外へプリントアウトされる。

転写後の感光体 3 0 の表面は、クリーニング手段 4 2 にて転写残りトナーの除去を受けて正常面化され、さらに除電手段による露光 4 8 を受けて繰り返して画像形成に使用される。

【 0 0 5 3 】

画像形成装置として、上記の感光体や現像手段等の構成要素のうち、複数のものを装置ユニットとして一体に結合して構成し、このユニットを装置本体に対して着脱自在に構成してもよい。

例えば、図 8 に示すように、少なくとも感光体 3 0、帯電部材 4 1 及び現像手段 4 4 を容器 5 0 に納めて、一つの画像形成装置ユニットとし、この装置ユニットを画像形成装置本体のレール等の案内手段を用いて着脱自在の構成にしてもよい。

クリーニング手段 4 2 は、容器 5 0 内に設けてもよく、設けなくてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、図 9 に示すように、少なくとも感光体 3 0 及び帯電部材 4 1 を第 1 の容器 5 1 に納めて第 1 の装置ユニットとし、少なくとも現像手段 4 4 を第 5 2 の容器 2 2 に納めて第 2 の装置ユニットとし、これら第 1 の装置ユニットと第 2 の装置ユニットとを着脱自在の構成としてもよい。

クリーニング手段 4 2 は、容器 5 1 内に設けてもよく、設けなくてもよい。

なお、図 8 及び図 9 では、転写帯電手段として転写部材 4 5 が用いられているが、転写部材 4 5 としては、帯電部材 4 1 と同じ構成のものが使用できる。

転写帯電手段として用いる転写部材 4 5 には、4 0 0 ～ 2 0 0 0 V の直流電圧を印可するのが望ましい。

2 4 は定着手段である。

【 0 0 5 5 】

接触帯電手段として用いられる帯電部材 4 1 は、ローラー状、ブラシ状、ブレード状、平板状等、いずれの形状であってもよい。

【 0 0 5 6 】

ローラー状の帯電部材 4 1 は、棒状の導電性芯材の周囲に弾性層、導電層及び抵抗層を有する。

導電性芯材としては、鉄、銅、ステンレス等の金属、カーボン分散樹脂、金属粒子分散樹脂等の導電性樹脂等を用いることができ、その形状としては、棒状、板状等、いずれであってもよい。

【 0 0 5 7 】

弾性層は、弾性及び硬度に富んだ層であり、1.5 mm以上、さらには2 mm以上、特に3 mm～13 mmの膜厚が好ましい。

弾性層に使用する材料としては、例えば、クロロプレンゴム、イソプレンゴム、EPDMゴム、ポリウレタン、エポキシゴム、ブチルゴム等が好ましく用いられる。

【 0 0 5 8 】

導電層は、電気伝導性の高い層であり、体積抵抗率が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、さらには $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、特に $10^{-2} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲のものが好ましい。

導電層の膜厚は、下側の弾性層の柔軟性を上側の抵抗層に伝えるため薄層にすることが望ましく、3 mm以下、さらには2 mm以下、特に $20 \mu\text{m} \sim 1 \text{mm}$ の範囲が好ましい。

【 0 0 5 9 】

導電層に使用する材料としては、金属蒸着膜、導電性粒子分散樹脂、導電性樹脂等を用いることができる。

金属蒸着膜としては、例えば、アルミニウム、インジウム、ニッケル、銅、鉄等の金属を蒸着したものが挙げられる。

導電性粒子分散樹脂としては、例えば、カーボン、アルミニウム、ニッケル、酸化チタン等の導電性粒子を、ウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸メチル等の樹脂中に分散したものが挙げられる。

導電性樹脂としては、例えば、4級アンモニウム塩含有ポリメタクリル酸メチル、ポリビニルアニリン、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、ポリジアセチレン、ポリエチレンイミン等を挙げることができる。

【 0 0 6 0 】

抵抗層は、導電層よりも抵抗が高くなるように形成されており、体積抵抗率が

$10^6 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、さらには  $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$  のものが好ましく、半導電性樹脂、導電性粒子分散絶縁樹脂等を用いることができる。

半導電性樹脂としては、例えば、エチルセルロース、ニトロセルロース、メトキシメチル化ナイロン、エトキシメチル化ナイロン、共重合ナイロン、ポリビニルピロリドン、ガゼイン等の樹脂又はこれらの樹脂の混合物等が挙げられる。

導電性粒子分散絶縁樹脂としては、例えば、カーボン、アルミニウム、酸化インジウム、酸化チタン等の導電性粒子を、ウレタン、ポリエステル、酢酸ビニル-塩化ビニル共重合体、ポリメタクリル酸等の組縁樹脂中に少量分散して抵抗を調節したもの等を挙げることができる。

抵抗層の膜厚は帯電性の点から  $1 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ 、特には  $50 \mu\text{m} \sim 200 \mu\text{m}$  が好ましい。

#### 【0061】

平板状の帯電部材は、金属板状に弾性層及び抵抗層を設けて形成される。

ブラシ状の帯電部材は、導電性芯材の周囲に接着層を介して導電性繊維を放射状に設けたり、金属平板の一面に接着層を介して導電性繊維を設けて形成することができる。

#### 【0062】

導電性繊維は、電気伝導性の高い繊維であり、体積抵抗率  $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$  以下、さらには  $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  以下、特に  $10^{-2} \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$  の範囲のものが好ましい。1本の導電性繊維の太さは、柔軟性を保つため細くすることが望ましく、直径  $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 、さらには  $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、特には  $8 \sim 30 \mu\text{m}$  の範囲が好ましい。また、導電性繊維の長さは  $2 \sim 10 \text{mm}$ 、さらには  $3 \sim 8 \text{mm}$  が好ましい。

導電性繊維を形成する材料としては、例えば、上記した導電性粒子分散樹脂、導電性樹脂等を用いることができ、さらにはカーボン繊維も使用することができる。

#### 【0063】

##### 【実施例】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、これら実施例によっ

て本発明はなんら限定されるものではない。

【0064】

実施例 1 及び比較例 1

〔下引き層塗工液〕

酸化チタン（CREL：石原産業製）50重量部、アルキッド樹脂〔ベッコライトM6401-50-S（固形分50wt%）：大日本インキ化学工業製〕15重量部、メラミン樹脂〔スーパーベッカミンL-121-60（固形分60wt%）：大日本インキ化学工業製〕10重量部、メチルエチルケトン100重量部からなる混合物を、ボールミルで72時間分散し、下引き層塗工液を調製した。

【0065】

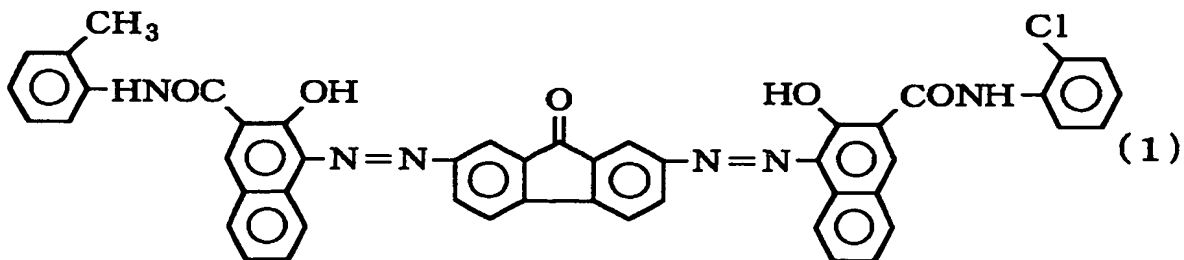
〔電荷発生層塗工液〕

A型チタニルフタロシアニン15重量部、下記式（1）のジスアゾ顔料15重量部、イオン交換水12.5重量部を、シクロヘキサノン300重量部中、ボールミルにて192時間分散させた。

分散終了後、ポリビニルブチラール（エスレックBX-1：積水化学工業製）4重量部をメチルエチルケトン300重量部、シクロヘキサノン1680重量部に溶解した樹脂液を添加し、3時間分散を行い、電荷発生層塗工液G1を調製した。

【0066】

【化1】



【0067】

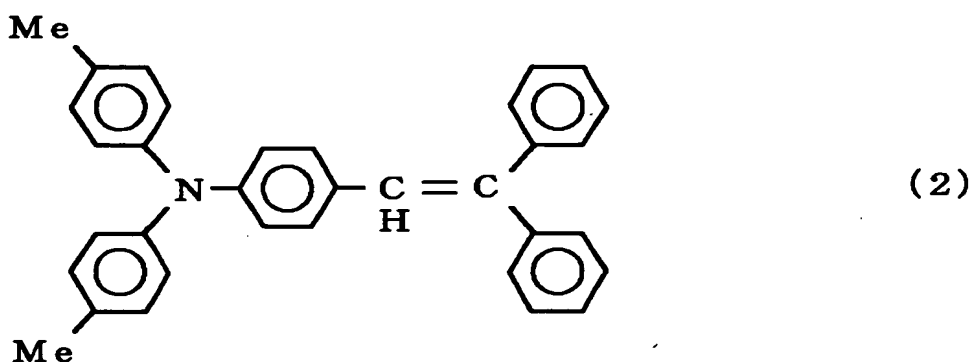
〔電荷輸送層塗工液〕

構造式（2）の電荷輸送物質8重量部、ポリカーボネート（Zタイプ：粘度平

均分子量5万) 10重量部、シリコンオイル(KF-50: 信越化学工業社製) 0.002重量部をテトラヒドロフラン100重量部に溶解し、電荷輸送層塗工液を調製した。

【0068】

【化2】



【0069】

φ30×340mmアルミニウムドラム上に、上記により調製した下引き層塗工液を浸漬塗工し、130℃で20分乾燥して、膜厚4μmの中間層を形成した。

次に、この上に上記により調製した電荷発生層塗工液、電荷輸送層塗工液を順次、浸漬塗布し、電子写真感光体を得た。なお、電荷発生層は0.2μm、電荷輸送層は30μmになるような塗工速度で塗工、それぞれ180℃、30分の乾燥して形成した。

【0070】

この電子写真感光体の作製には、図1に示す装置を用いた。

図1(c)に示したとおり、1回の塗工で塗布される本数は、4×6=24本とし、図1(a)におけるD1と、図2におけるD2を表1のとおりに変更し、実施例1-1~1-8、比較例1-1~1-2とした。

【0071】

【表 1】

	D 1 /mm	D 2 /mm
実施例 1-1	0	0
実施例 1-2	20	0
実施例 1-3	50	0
実施例 1-4	100	0
実施例 1-5	20	5
実施例 1-6	20	25
実施例 1-7	20	50
実施例 1-8	20	60
比較例 1-1	-10	0
比較例 1-2	-30	0

## 【0072】

下引き層、電荷発生層、電荷輸送層の3層を合せての膜厚は、渦電流式膜厚計フィッシャー560c（フィッシャー社製）を用いて測定した。

測定点については、ドラム長手方向の上端から50mm、170mm、290mmの3点とした。

周方向膜厚ムラの評価は、上端から50mm、170mm、290mmの各位置において30°間隔に周方向に12点測定し、それらの最大値と最小値の差Rを測定した。長さ方向膜厚ムラの評価は周方向を固定して測定した50mmの膜厚と290mmにおける膜厚の差（傾斜具合）を測定した。

測定後、その感光体ドラムをリコー社製ImagioMF2730に設置し、ハーフトーン及びトリム画像を印刷し、異常画像の有無を評価した。

なお、同機は接触帯電方式（帯電ローラ方式）による帯電手段をとっているものである。

このときの条件と評価結果を表2に示す。なお、評価結果において、○は良好、×は不良である（以下同じ）。

## 【0073】



【表 2】

	最大値と最小値の差 R (μm)			膜厚分布 形状	傾斜具合 50mm- 290mm 膜厚	画像評価	
	上端からの距離					トリム画像	ハーフトーン画像
	50mm	170mm	290mm				
実施例1-1	0.15	0.45	1.23	長手方向で傾斜	3.2 μm	○	○
実施例1-2	0.11	0.33	0.53	長手方向で傾斜	3.1 μm	○	○
実施例1-3	0.09	0.33	0.22	長手方向で傾斜	3.5 μm	○	○
実施例1-4	0.08	0.15	0.28	長手方向で傾斜	3.4 μm	○	○
実施例1-5	0.09	0.12	0.23	なし	0.3 μm	○	○
実施例1-6	0.12	0.19	0.25	なし	0.2 μm	○	○
実施例1-7	0.43	0.33	0.28	なし	0.3 μm	○	○
実施例1-8	1.29	0.75	0.25	なし	0.3 μm	○	○
比較例1-1	0.13	0.73	2.3	長手方向で傾斜	8.2 μm	上端に地汚れ	下端に濃度ムラ
比較例1-2	0.22	1.58	3.1	長手方向で傾斜	9.1 μm	上端に地汚れ	中心から下端に かけて濃度ムラ

【0074】

表2に示すように、 $D1 \geq 0$  (mm) であると、実施例では、周方向の塗膜ムラ、特に下端部に有効であることが分かる。

また、 $1 \leq D2 \leq 50$  (mm) であると、支持体長手方向の膜厚分布の傾斜もなくなり、フラットとなる。

比較例1では、支持体上端が膜厚傾斜し、非常に薄いところが存在し、トリム画像では、上端に地汚れが発生し、ハーフトーン（中間調）画像では、感光層の膜厚ムラに起因する濃度ムラが観察された。

【0075】

## 【実施例2】

実施例1-1～1-8の条件で上記空気供給装置を使用することなく、15回連続の浸漬塗工を繰り返した。15回目に塗工された感光体を実施例2-1～1-8とした。このときの条件と評価結果を表3に示す。

【0076】

【表 3】

	最大値と最小値の差 R (μm)			膜厚分布 形状	傾斜具合 50mm- 290mm 膜厚	画像評価	
	上端からの距離					トリム画像	ハーフトーン画像
	50mm	170mm	290mm				
実施例2-1	0.35	0.55	2.16	長手方向で傾斜	5.2 μm	○	下端に濃度ムラ
実施例2-2	0.44	0.57	1.62	長手方向で傾斜	4.8 μm	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例2-3	0.47	0.62	1.58	長手方向で傾斜	4.6 μm	先端地汚れ	下端に弱い濃度ムラ
実施例2-4	0.53	0.57	1.55	長手方向で傾斜	4.9 μm	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例2-5	0.44	0.58	1.73	なし	2.2 μm	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例2-6	1.59	0.73	0.25	なし	2.3 μm	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例2-7	1.73	0.33	0.28	なし	1.9 μm	○	下端に弱い濃度ムラ
実施例2-8	2.5	1.2	0.53	なし	2.7 μm	○	上端から中心に強い濃度ムラ

【0077】

## 【実施例 3】

図 1 に示す装置に図 3 に示すエア供給用ポンプから空気を送る装置を伸縮性フード上部に取り付けた。そして、このポンプを導電性支持体が浸漬塗工槽に浸漬する前に動作させ、空気を十分量（伸縮性フード内容積以上）供給した後、導電性支持体を塗工液に浸漬させ、塗工した。この一連の動作を 15 回繰り返し、15 回目に塗工された感光体を実施例 3-1～3-8 として実施例 1-1～1-8 と同様に評価した。

なお、伸縮性フードの条件は実施例 1-1～1-8 と同様にした。このときの条件と評価結果を表 4 に示す。

【0078】

【表 4】

	最大値と最小値の差 R (μm)			膜厚分布 形状	傾斜具合 50mm- 290mm 膜厚	画像評価	
	上端からの距離					トリム画像	ハーフトーン画像
	50mm	170mm	290mm				
実施例3-1	0.13	0.23	1.23	長手方向で傾斜	2.9 μm	○	○
実施例3-2	0.11	0.22	0.49	長手方向で傾斜	3.1 μm	○	○
実施例3-3	0.11	0.17	0.22	長手方向で傾斜	2.8 μm	○	○
実施例3-4	0.12	0.12	0.28	長手方向で傾斜	2.9 μm	○	○
実施例3-5	0.09	0.16	0.3	なし	0.9 μm	○	○
実施例3-6	0.1	0.22	0.29	なし	0.7 μm	○	○
実施例3-7	0.38	0.35	0.3	なし	0.6 μm	○	○
実施例3-8	0.43	0.37	0.25	なし	0.7 μm	○	○

【0079】

実施例2のように、塗工前の空気供給を実施していない場合は、連続塗工において伸縮性フード内に塗工液溶媒蒸気が滞留されるため、膜厚ムラ及び長手方向での傾斜が悪化する。

これに対して、実施例3のように、塗工毎に伸縮性フード内に圧縮空気を送っているものは、初期と連続15回浸漬塗工を繰り返した後においてもほとんど変化しておらず、良好な状態を保っていることが分る。

【0080】

## 【発明の効果】

本発明によれば、筒状体に塗工液を均一に塗布することができ、しかも複数本の筒状体に狭いスペースで塗工液を塗布することのできる塗工方法及び装置が提供できる。また導電性支持体に均一な感光層塗膜を形成されることにより、欠陥のない画像を得ることのできる電子写真感光体が得られる。そして、この感光体を用いた画像形成装置並びに画像形成方法が提供され、電子写真方式による画像形成分野に寄与することはきわめて大きいものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

(a) は、筒状体に塗工液を塗工する前及び塗工した後の指触乾燥中の状態を示す図である。

(b) は、筒状体を塗工液に浸漬し、引き上げた直後の状態を示す図である。

(c) は、塗工槽の平面図である。

【図 2】

(a) は筒状体を図 1 に示す塗工槽に浸漬するときの塗工槽上端付近を拡大した図である。

(b) は筒状体を他の塗工槽に浸漬するときの塗工槽上端付近を拡大した図である。

【図 3】

筒状体の浸漬前の状態を示すとともに塗工装置を模式化した図である。

【図 4】

本発明の電子写真感光体の一つの構成例を示す断面図である。

【図 5】

本発明の電子写真感光体の他の構成例を示す断面図である。

【図 6】

本発明の電子写真感光体の別の構成例を示す断面図である。

【図 7】

本発明の画像形成装置の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の画像形成装置（ユニット）の他の例を示す図である。

【図 9】

本発明の画像形成装置（ユニット）の別の例を示す図である。

【図 10】

本発明の別の塗工方法ないし装置を説明するための図である。

【符号の説明】

(図 1～3、図 10)

- 1 伸縮性フード
- 2 筒状体保持部材
- 3 保持部材基盤
- 4 導電性支持体
- 5 昇降ネジ

- 6 昇降モーター
- 7 塗工槽固定蓋
- 8 浸漬塗工液槽
- 9 1 突起
- 9 2 穴
- 1 0 塗工槽
- 1 1 塗工槽固定蓋開口部
- 1 2 圧縮空気供給ポンプ
- 1 3 圧縮空気供給配管
- 1 4 浸漬塗工液槽固定部材

(図 4 ～ 6)

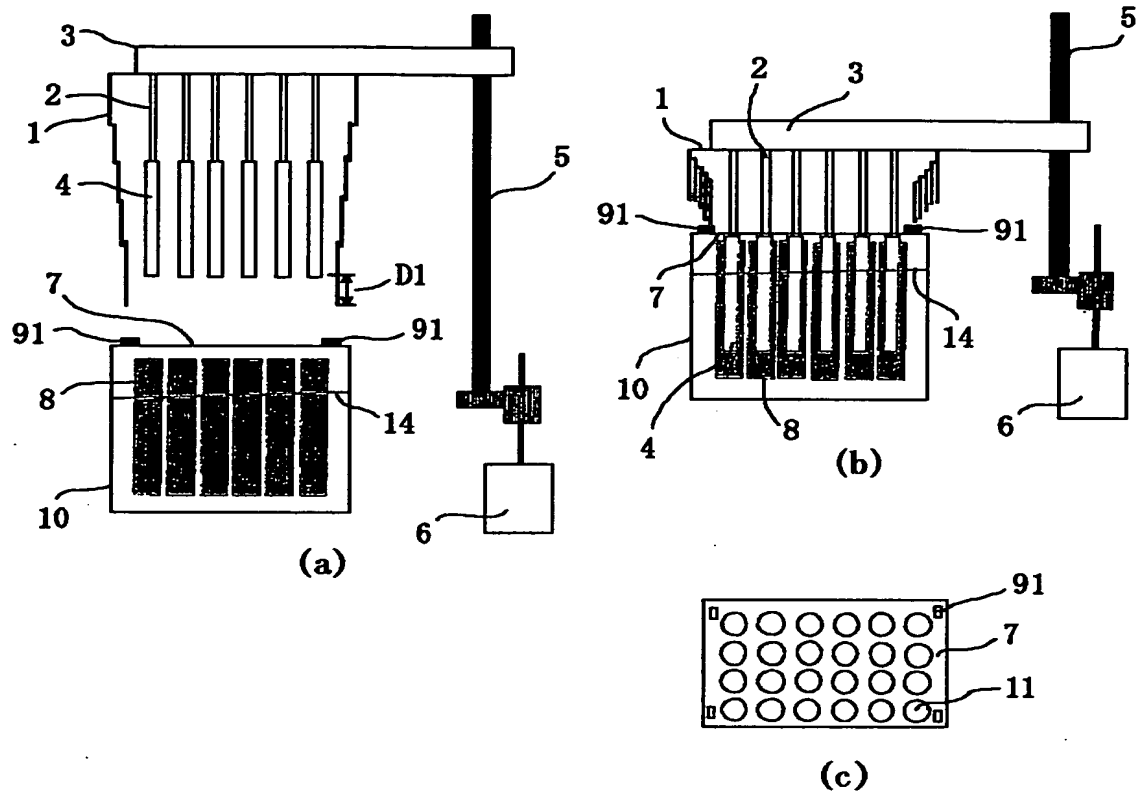
- 3 1 導電性支持体
- 3 2 単層型感光層
- 3 3 下引き層
- 3 4 電荷発生層
- 3 5 電荷輸送層
- 3 6 保護層

(図 7、8、9)

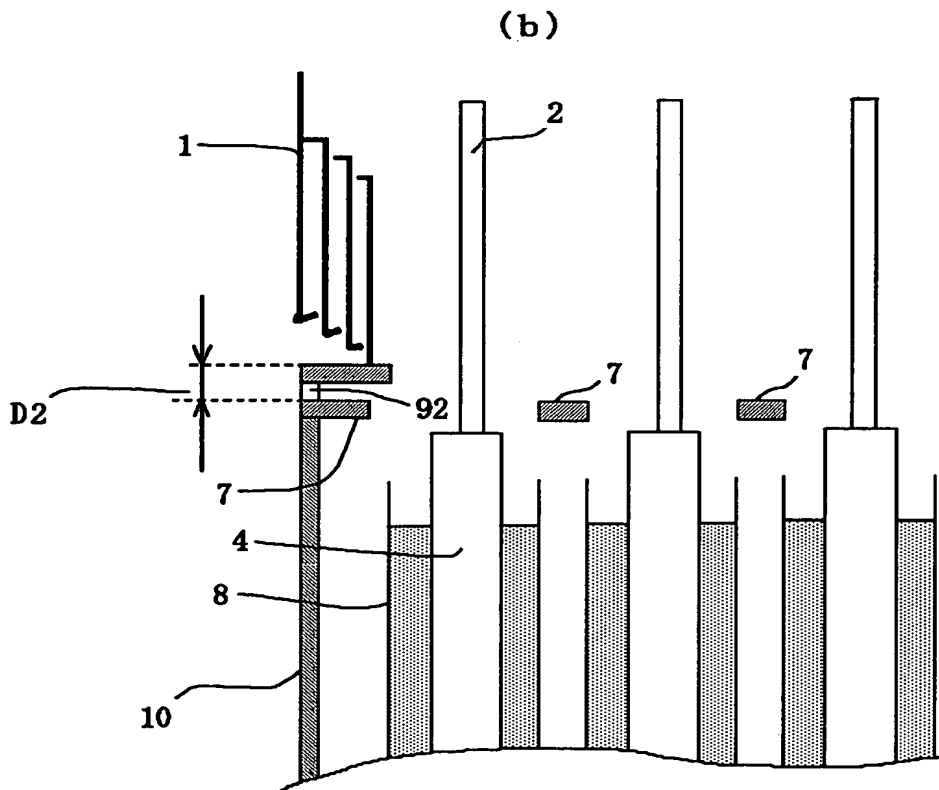
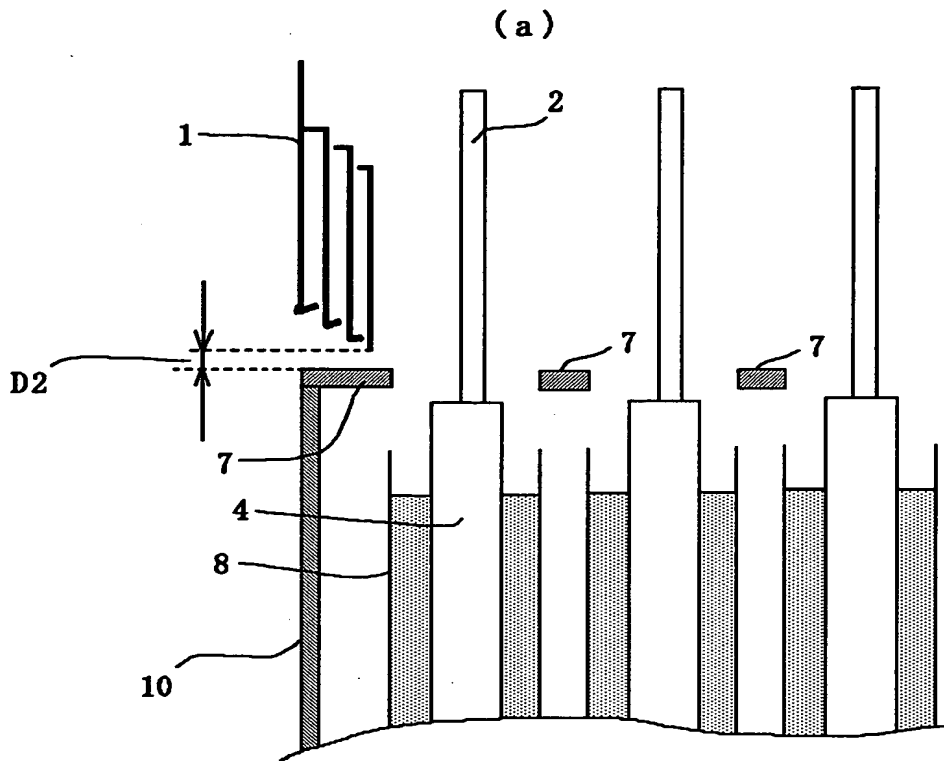
- 3 0 電子写真感光体
- 4 1 帯電部材
- 4 2 クリーニング手段
- 4 3 光像露光
- 4 4 現像手段
- 4 5 転写部材 (コロナ方式)
- 4 6 記録材
- 4 7 定着手段
- 4 8 除電手段
- 5 0、5 1、5 2 容器

【書類名】 図面

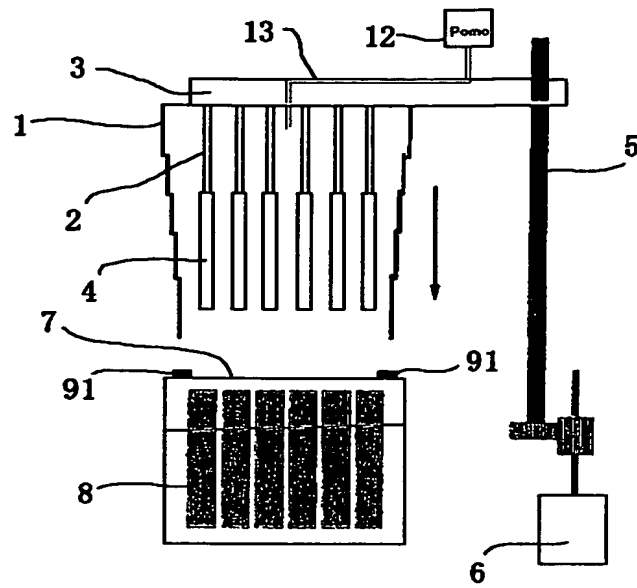
【図 1】



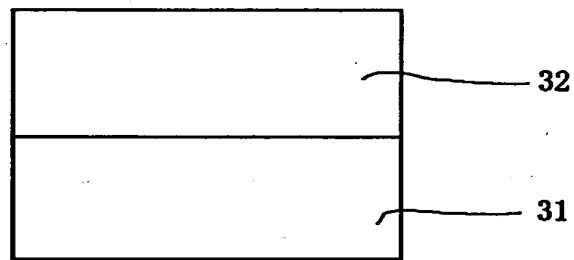
【図2】



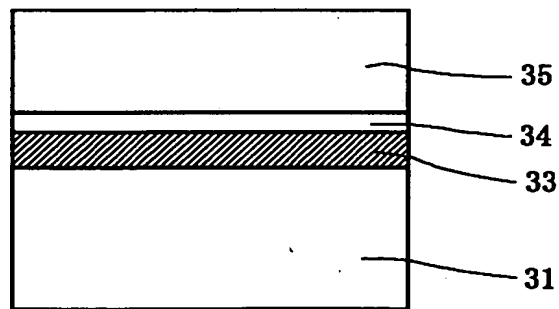
【図 3】



【図 4】

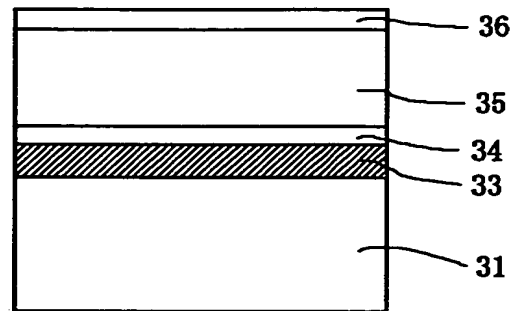


【図 5】

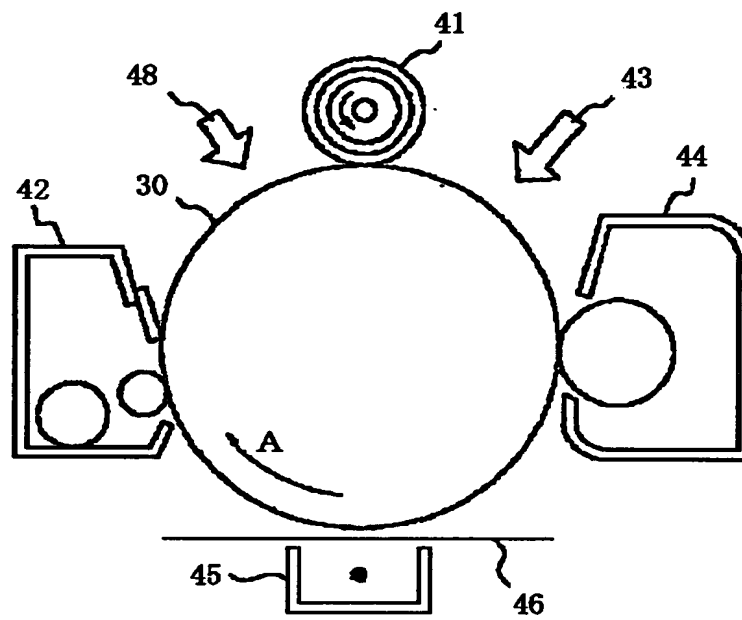




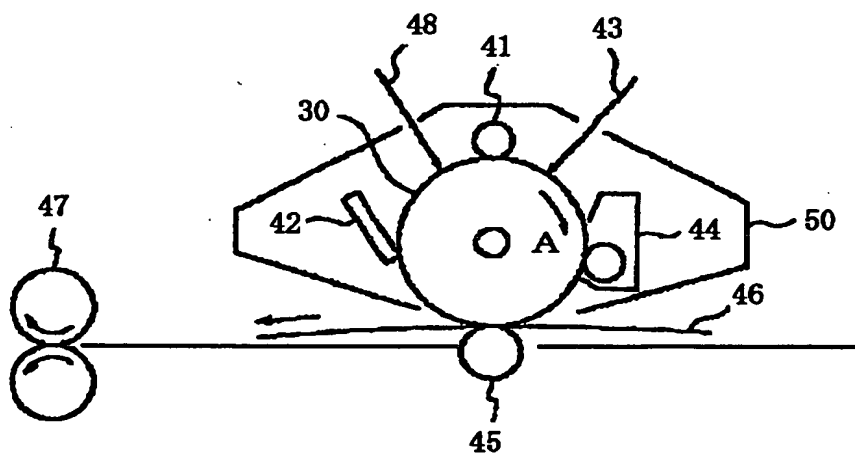
【図 6】



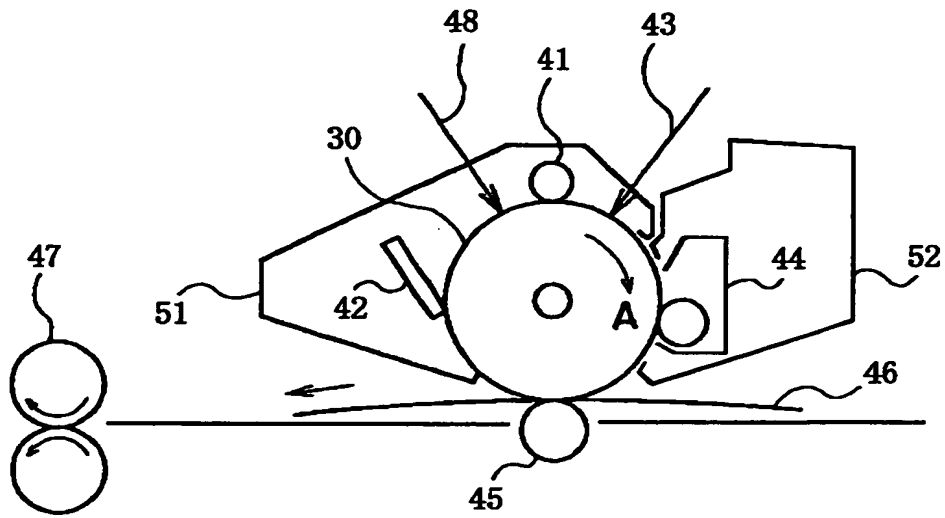
【図 7】



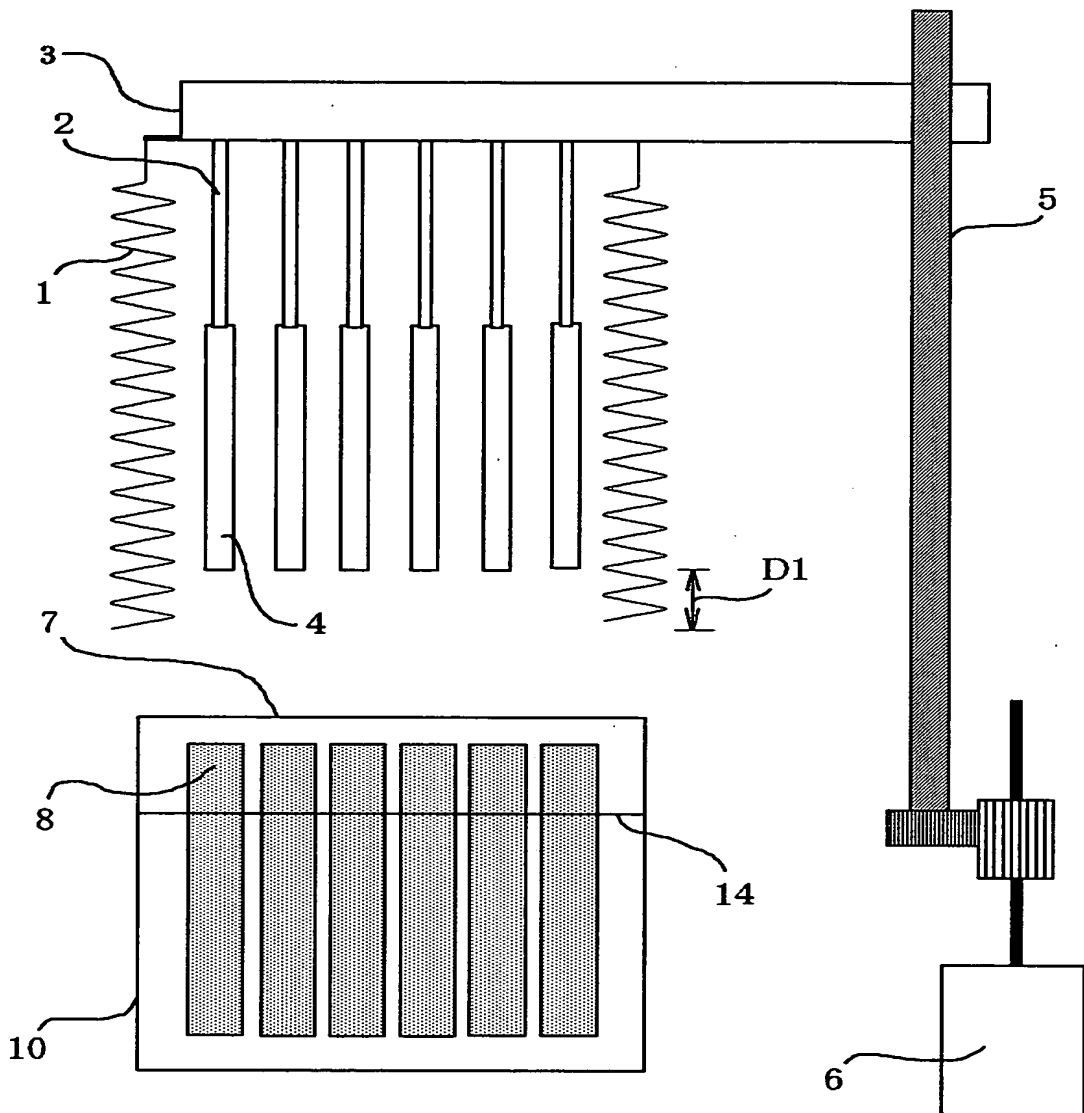
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数本の筒状体に一度に浸漬塗工が行なえる方法・装置を提供すること。

【解決手段】 塗工液が収容されている塗工槽に複数の筒状体を一度に浸漬した後引き上げることにより、該筒状体に塗膜を形成する塗工方法であって、

該塗工槽は個々の該筒状体に対応し鉛直下に設けられた複数の浸漬塗工液槽の集合であり、

該複数の全ての筒状体は上方が塞がれ側方が伸縮性フードによって囲まれた空間に配置され、下方は浸漬塗工又は指触乾燥中に発生する塗工液溶媒蒸気を排出する開口部が形成されており、

これら筒状体は伸縮性フード内において浸漬塗工液槽中の塗工液に浸漬され、その後、該筒状体が一定速度又は遂時的に変化する速度で引き上げられる際には、該筒状体と該伸縮性フードは連動して引き上げられ、かつ、この引き上げ後の静止時には、該伸縮性フードの下端は該筒状体の下端より同じ又は下方に維持されている、

ことを特徴とする塗工方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー